



## 5. UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA I RUDARENJE PROCESA

*Autor: Dario Šebalj*

Da biste ostali konkurentni u današnjem poslovnom okruženju, ključni su učinkovito upravljanje i kontinuirano poboljšanje procesa. Ovo poglavlje istražuje upravljanje poslovnim procesima (BPM) i rudarenje procesa, dva važna dijela poslovne inteligencije koji pomažu tvrtkama analizirati, optimizirati i poboljšati svoje operativne procese.

BPM pruža organiziranu i strukturiranu metodu za identificiranje, projektiranje, izvršavanje, praćenje i poboljšanje poslovnih procesa dok ih istovremeno usklađuje sa strateškim ciljevima organizacije. Rudarenje procesa je, s druge strane, alat za identifikaciju i poboljšanje stvarnih procesa ekstrakcijom znanja iz dnevnika događaja koji se nalaze u modernim poslovnim informacijskim sustavima. Kombinacija upravljanja poslovnim procesima i rudarenja procesa omogućuje objektivnu, podacima vođenu metodu za razumijevanje i poboljšanje poslovnih procesa.

Korištenjem ovih metodologija, organizacije mogu pronaći skrivene neučinkovitosti i probleme, prilagoditi se promjenjivim zahtjevima tržišta i poboljšati svoje performanse te povećati zadovoljstvo kupaca. U ovom poglavlju bit će obrađeni temeljni koncepti, metodologije, alati i stvarne primjene BPM-a i rudarenja procesa.

### 5.1. Poslovni proces

Svaka organizacija, bez obzira na veličinu ili sektor, složen je sustav međusobno povezanih procesa. Ovi procesi su strukturirane aktivnosti koje se poduzimaju kako bi se postigao određeni organizacijski cilj. Na primjer, u proizvodnoj tvrtki ključni procesi mogu uključivati dizajn proizvoda, nabavu sirovina, proizvodnju, kontrolu kvalitete i distribuciju. U poslu orijentiranom na usluge kao što je banka, procesi uključuju otvaranje računa, obradu kredita, korisničku službu i provjere usklađenosti. Organizacije svakodnevno koriste procese, a ti procesi mogu biti različiti kao i same organizacije. U bolnici, procesom se smatra sve od prijema



pacijenta do liječenja i otpusta. U obrazovnoj instituciji oni obuhvaćaju upis studenata, izvođenje nastave i provođenje ispita. Svaki proces je slijed koraka koji uključuje različite odjele i osoblje, a često je podržan tehnologijom.

Prema Dumasu et al. (2018), svaki se poslovni proces sastoji od nekoliko događaja i aktivnosti. **Događaji** predstavljaju stvari koje nemaju trajanje i događaju se u određenom trenutku (npr. 'Narudžba zaprimljena'). S druge strane, **aktivnosti** su zadaci ili operacije koje su međusobno povezane i čijim se izvršavanjem ispunjava cilj poslovnog procesa (npr. 'Plaćanje računa'). Tipičan proces, osim događaja i aktivnosti, uključuje i **odluke**, koje označavaju fazu u kojoj proces odlučuje u kojem će smjeru ići. Na primjer, u procesu prodaje jedna točka odluke može biti kada prodavač provjerava je li proizvod na zalihi. Ako je proizvod na zalihi, proces prelazi na sljedeću aktivnost. Ukoliko proizvoda nema na skladištu, proces se odvija na drugi način (npr. obavješćavanjem kupca da se narudžba ne može izvršiti). Važni dijelovi procesa su sudionici i objekti. **Sudionici** uključuju ljude, organizacije ili softverske sustave koji izvode procesne aktivnosti, dok su **objekti** oprema, materijali, papirnati dokumenti (fizički objekti), elektronički dokumenti i zapisi (informacijski objekti).

Dumas et al. (2018) navode da izvršenje procesa rezultira jednim ili više **ishoda**. Ishod bi, u teoriji, trebao koristiti svim stranama uključenim u proces (*pozitivan ishod*). Ponekad je ta vrijednost samo djelomično postignuta ili nije nikad postignuta (*negativan ishod*).

Von Scheel et al. (2015) definiraju **poslovni proces** kao „skup zadataka i aktivnosti (poslovnih operacija i akcija) koji se sastoje od zaposlenika, materijala, strojeva, sustava i metoda koji su strukturirani na takav način da dizajniraju, stvaraju i isporučuju proizvod ili uslugu potrošaču”.

Razumijevanje procesa samo je početak. Istinski problem, ali i prilika, jest sustavno i planski upravljati tim procesima. To dovodi do sljedećeg potpoglavlja: Upravljanje poslovnim procesima (BPM). U ovom potpoglavlju bit će dan pregled pristupa i okvira koji organizacijama omogućuju, ne samo upravljanje, već i izvršavanje svojih procesa. BPM je više od pukog snimanja i analize procesa; to je sveobuhvatna metoda razvoja, implementacije, praćenja i stalnog poboljšanja poslovnih procesa.

## 5.2. Upravljanje poslovnim procesima

U znanstvenoj i stručnoj literaturi susrećemo različite definicije upravljanja poslovnim procesima. Gartner (n.d.) definira BPM kao „disciplinu koja koristi različite metode za otkrivanje, modeliranje, analizu, mjerenje, poboljšanje i optimizaciju poslovnih procesa”.



Prema Camundi (n.d.), BPM je „sistemski pristup za snimanje, projektiranje, izvođenje, dokumentiranje, mjerenje, praćenje i kontrolu automatiziranih i neautomatiziranih procesa kako bi se ispunili ciljevi i poslovne strategije tvrtke“. Swenson i Rosing (2015) predložili su širu i možda najprecizniju definiciju: „Upravljanje poslovnim procesima (BPM) je disciplina koja uključuje bilo koju kombinaciju modeliranja, automatizacije, izvršenja, kontrole, mjerenja i optimizacije tokova poslovnih aktivnosti u primjenjivoj kombinaciji za podršku ciljeva poduzeća, nadilazeći organizacijske i sistemske granice te uključujući zaposlenike, klijente i partnere unutar i izvan granica poduzeća“.

Prema Freundu i Rückeru (2012), novi BPM projekti često uključuju jedan od ovih scenarija:

1. Poboljšanje procesa korištenjem informacijske tehnologije (IT)
2. Dokumentacija tekućih procesa
3. Uvođenje potpuno novih procesa.

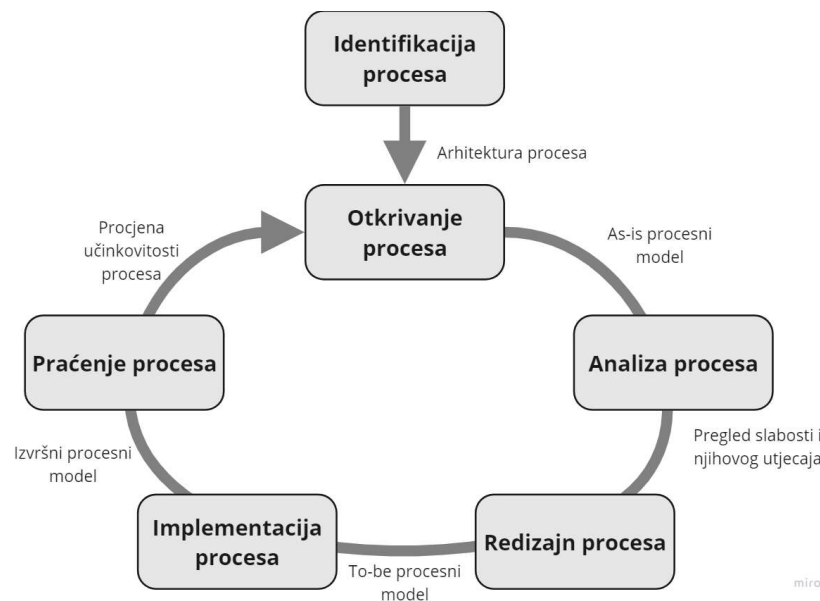
Dumas et al. (2018) vide BPM kao kontinuirani ciklus koji se sastoji od sljedećih faza:

- **Identifikacija procesa** - U ovom koraku dan je poslovni problem. Identificiraju se, definiraju i povezuju procesi koji su važni za problem koji se rješava. Rezultat identifikacije procesa je nova ili poboljšana arhitektura procesa. Ova arhitektura prikazuje sve procese u organizaciji i kako su međusobno povezani. Koristi se za odabir procesa koji će se analizirati kroz cijeli životni ciklus.
- **Otkrivanje procesa (As-is modeliranje)** - Ovdje se dokumentira trenutno stanje svih važnih procesa, obično u obliku jednog ili više "As-is" procesnog modela.
- **Analiza procesa** - Tijekom ovog koraka, problemi s trenutnim As-is procesom se identificiraju, dokumentiraju i, ako je moguće, mjere pomoću pokazatelja performansi. Rezultat ovog koraka je strukturirani popis problema koji su poredani prema mogućem utjecaju i procijenjenom trudu potrebnom za njihovo rješavanje.
- **Redizajn procesa (To-be modeliranje)** – Cilj ove faze je pronaći modifikacije procesa koje će omogućiti tvrtki da ispuni svoje ciljane performanse, a istovremeno se bavi problemima pronađenim u prethodnoj fazi. Ova faza obično rezultira modelom budućeg procesa.
- **Implementacija procesa** - Tijekom ove faze planiraju se i provide prilagodbe potrebne za transformaciju As-is procesa u To-be proces. Automatizacija i upravljanje organizacijskim promjenama dva su aspekta implementacije procesa. Pojam "upravljanje organizacijskim promjenama" opisuje skup radnji potrebnih za promjenu

načina rada svih sudionika uključenih u proces. Izrada i implementacija IT sustava (ili poboljšanih verzija postojećih IT sustava) za podršku budućim procesima naziva se automatizacija procesa.

- **Praćenje procesa** – nakon implementacije redizajniranog procesa prikupljaju se i analiziraju relevantni podaci kako bi se procijenila učinkovitost procesa. Korektivna radnja se pokreće nakon što se identificiraju uska grla, ponavljajuće pogreške ili odstupanja od planiranog ponašanja.

Ovaj ciklus se mora stalno ponavljati jer bi se mogli pojaviti novi problemi u istom ili nekim drugim procesima. Životni ciklus BPM-a prikazan je na slici 5.1.



**Slika 5.1 BPM životni ciklus**

Izvor: Dumas et al. (2018)

Freund i Rücker (2012) navode nekoliko uloga koje su uključene u BPM projekte:

- **Vlasnik procesa** – osoba koja ima stratešku odgovornost za procese. Ima proračunske ovlasti, a često je i član prvog ili drugog sloja menadžmenta. Na primjer, vlasnik procesa može biti izvršni direktor tvrtke.
- **Voditelj procesa** – osoba koja ima operativnu odgovornost za procese. Često je to menadžer niže ili srednje razine. Na primjer, voditelj prodaje može biti voditelj procesa.
- **Sudionik procesa** – osoba koja radi unutar procesa i stvara vrijednost (npr. prodavač).
- **Analitičar procesa** – osoba koja razumije BPM općenito, a posebno BPMN, te je središte svakog BPM projekta.



BPM pomaže tvrtkama da usklade svoje procese s općim ciljevima, postanu učinkovitije i prilagode se promjenjivim okruženjima. U sljedećem dijelu bit će prikazane metode i alati koji se koriste za izradu preciznih modela poslovnih procesa.

Više od pukog crtanja dijagrama, modeliranje poslovnih procesa ima za cilj obuhvatiti ključne procese na način koji ih čini lakšim za razumijevanje, komunikaciju i analizu. Dionici ga mogu koristiti za vizualizaciju složenih procesa, uvid u neučinkovitosti i uska grla te konceptualiziranje poboljšanja i inovacija.

U sljedećem dijelu bit će predstavljena najpopularnija metoda modeliranja BPMN (eng. *Business Process Model and Notation*). Bit će riječi o tome kako se ovaj alat može koristiti za učinkovito dokumentiranje poslovnih procesa.

### **5.3. Modeliranje poslovnih procesa**

Kako bi se osigurala standardizirana, grafička notacija za dokumentiranje, projektiranje i analizu poslovnih procesa, uveden je **Business Process Model and Notation (BPMN)**. Prema Lucidchartu (n.d.), Inicijativa za upravljanje poslovnim procesima (BPMI) stvorila je *Business Process Modeling Notation* koja je kasnije doživjela brojne promjene. BPMI je preuzet od strane organizacije *Object Management Group* (OMG) nakon spajanja 2005. godine. OMG je potom izdao BPMN 2.0 i promijenio naziv metode u *Business Process Model and Notation*. Uz širi raspon simbola i oznaka za dijagrame poslovnih procesa, uspostavio je opsežniji standard za modeliranje poslovnih procesa.

Ove četiri kategorije elemenata predstavljaju BPMN (Lucidchart, n.d.; Freund i Rücker, 2012):

- **Objekti toka:** događaji, zadaci (aktivnosti) i odluke
- **Povezivanje objekata:** sekvencijski tok, tok poruka i asocijacija
- **Sudionici:** bazen i staze
- **Artefakti:** podatkovni objekti, skladišta podataka i anotacije

#### **5.3.1. Događaji**

Aagesen i Krogstie (2015) definiraju događaje kao nešto što se događa u procesu. Postoje tri vrste događaja u BPMN-u: početni, intermedijarni i završni događaji. Početni događaj je okidač za početak procesa. Intermedijarni događaji se događaju tijekom poslovnog procesa i često

označavaju neka postignuća ili čekanja u procesu. Završni događaji označavaju kraj poslovnog procesa. Svi događaji predstavljeni su krugovima.



**Slika 5.2 Oznake za početni, intermedijarni i završni događaj**

Izvor: Autor

Prema Dumasu et al. (2018), događaj treba imenovati kao [objekt] + [glagolski pridjev trpni]. Evo nekoliko primjera kako imenovati događaje: „Račun poslan“, „Narudžba potvrđena“, „Proizvodi zaprimljeni“.

Tablica 5.1. prikazuje različite vrste početnih, intermedijarnih i završnih događaja (OMG, 2006).

**Tablica 5.1 Vrste događaja**

| Tip                           | Opis                                                                                           | Simbol                                                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Početni događaj</b>        |                                                                                                |                                                                                       |
| Nijedan                       | Vrsta događaja nije prikazana.                                                                 |  |
| Poruka                        | Od sudionika stiže poruka koja pokreće proces.                                                 |  |
| Vremenski                     | Proces se pokreće u točno određeno vrijeme (npr. svaki ponedjeljak u 9 ujutro).                |  |
| Uvjetni                       | Događaj se pokreće kada se ispuni neki uvjet (npr. kada je razina zaliha manja od 500 komada). |  |
| <b>Intermedijarni događaj</b> |                                                                                                |                                                                                       |
| Nijedan                       | Vrsta događaja nije prikazana.                                                                 |  |
| Poruka                        | Poruka stiže od sudionika i pokreće događaj. Proces se nastavlja u slučaju da je čekao poruku. |  |
| Vremenski                     | Može djelovati kao mehanizam odgode. Na primjer, ako proces čeka isporuku proizvoda.           |  |
| <b>Završni događaj</b>        |                                                                                                |                                                                                       |



|         |                                                     |                                                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Nijedan | Vrsta događaja nije prikazana.                      |  |
| Poruka  | Poruka se šalje sudioniku na kraju procesa.         |  |
| Greška  | Na kraju procesa trebala bi se generirati pogreška. |  |
| Prekid  | Sve aktivnosti u procesu treba odmah prekinuti.     |  |

Izvor: OMG (2006)

### 5.3.2. Zadaci (aktivnosti)

Zadaci su nešto što se provodi tijekom procesa, aktivnosti koje obavlja osoba ili sustav. Predstavljani su pravokutnikom sa zaobljenim kutovima.

U BPMN-u postoji poseban podskup redovitih zadataka koji se naziva potproces. Predstavljen je pravokutnikom sa znakom '+' na dnu. Služi za predstavljanje procesa unutar procesa. Na taj način se smanjuje složenost glavnog procesa, odnosno procesa u fokusu.



Slika 5.3 Zadatak i potproces

Izvor: Autor

Zadatak bi trebao biti imenovan kao [glagol u imperativu] + [objekt] (Dumas et al., 2018). Primjerice: „Pošalji račun” ili „Potvrdi narudžbu”.

### 5.3.3. Odluke

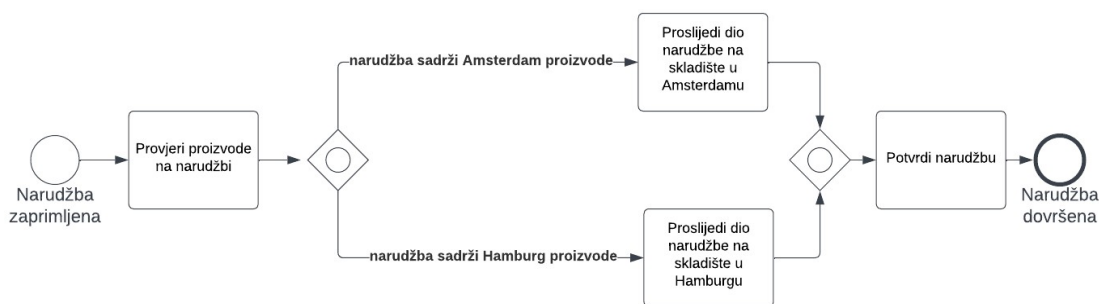
Odluke su mjesta gdje se procesi razdvajaju ili spajaju. Predstavljene su u obliku dijamanta. Postoje tri najčešće vrste odluka: XOR (isključiva) odluka, OR (uključujuća) odluka i AND (paralelna) odluka.



**Slika 5.4 Odluke OR, XOR i AND**

Izvor: Autor

Prema von Rosingu et al. (2015), **OR odluka**, prilikom razdvajanja, dopušta aktiviranje jedne ili više grana, ovisno o uvjetima. Prije spajanja, sve aktivne dolazne grane moraju biti dovršene kako bi se nastavio tok. Primjer XOR pristupnika prikazan je na slici 5.6.



**Slika 5.5 Primjer korištenja OR odluke**

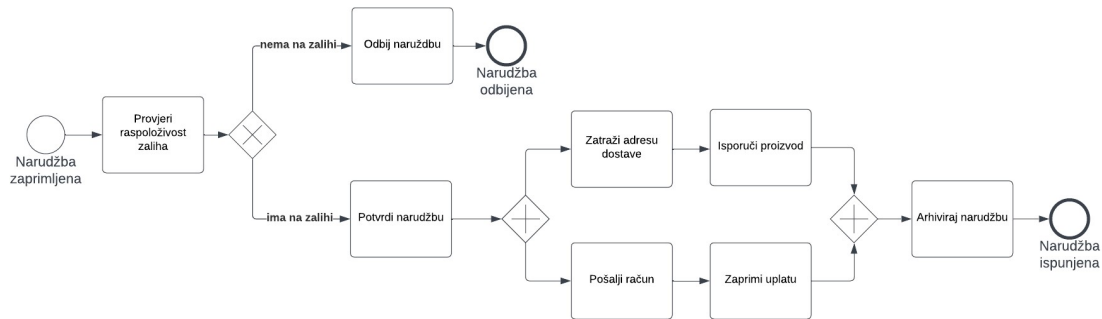
Izvor: Dumas et al. (2018)

U ovom primjeru, tvrtka ima skladišta u Amsterdamu i Hamburgu, gdje drži različite proizvode. Po primitku narudžbe, ona se dijeli na ta skladišta: dio narudžbe se šalje u Amsterdam ako se tamo drže određeni proizvodi, a dio u Hamburg ako se pak tamo drže određeni proizvodi. Proces završava kada se narudžba potvrdi (Dumas et al., 2018). Vidimo da proces može ići u oba smjera (ako se naručeni proizvodi drže u oba skladišta) ili samo u jednom smjeru (ako se naručeni proizvodi drže samo u jednom skladištu).

**XOR odluka**, prilikom razdvajanja, usmjerava tok samo u jednu od izlaznih grana, na temelju uvjeta. Prilikom spajanja, čeka se dovršenje jedne dolazne grane prije nastavka toka (von Rosing et al., 2015).

**AND odluka** se koristi za izvršavanje dvaju ili više zadataka koji ne ovise jedan o drugome i mogu se izvršavati istovremeno (Dumas et al., 2018). Prilikom spajanja čeka da se završe sve ulazne grane prije nastavka toka (von Rosing et al., 2015.). Primjer korištenja XOR i AND odluke prikazan je na slici 5.6.





**Slika 5.6. Primjer korištenja XOR i AND odluka**

Izvor: Dumas et al. (2018)

U ovom primjeru, po primitku narudžbe, prodavač provjerava dostupnost zaliha. Postoji jedan i samo jedan mogući put – proizvodi jesu na skladištu ili nisu. S druge strane, nije važno hoće li se prvo izvršiti aktivnost „Pošalji račun” ili „Zatraži adresu za dostave”. Ali tek nakon što su oba skupa aktivnosti (”Zatraži adresu za dostave” – ”Isporuči proizvod” i ”Pošalji račun” – ”Zaprimi uplatu”) izvršena, narudžba se može arhivirati.

#### 5.3.4. Objekti povezivanja

U BPMN-u postoje tri vrste povezujućih objekata: sekvencijski tok, tok poruke i asocijacija.

Prema von Rosingu et al. (2015), **sekvencijski tok** prikazuje redoslijed kojim će zadaci biti dovršeni u procesu. Predstavljen je punom linijom s punim vrhom strelice. Tijek **poruke** predstavljen je isprekidanom linijom. Na jednoj strani linije nalazi se krug, a na drugoj bijeli vrh strelice. Koristi se za predstavljanje protoka poruka između procesnih bazena. **Asocijacija** se koristi za povezivanje teksta s objektima toka. Predstavljena je isprekidanom linijom.



**Slika 5.6 Sekvencijski tok, tok poruka i asocijacija**

Izvor: von Rosing et al. (2015)

#### 5.3.5. Sudionici

BPMN nudi dva elementa za modeliranje sudionika procesa: bazene i staze. Prema Dumasu et al. (2018), **bazeni** se koriste za prikaz cijele organizacije, a **staza** za modeliranje odjela ili poslovne jedinice. Na primjer, bazen može biti ”Poduzeće X”, a staze ”Odjel prodaje”,



“Skladište” i “Računovodstvo”. Korištenjem bazena i staza lako se može vidjeti koji sudionik obavlja koju aktivnost.

|            |           |
|------------|-----------|
| Poduzeće X | Prodaja   |
|            | Skladište |
|            | Računov.  |

Slika 5.7 Bazen i staze

Izvor: Autor

### 5.3.6. Artefakti

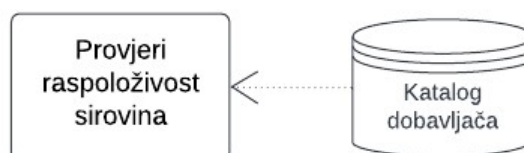
Postoje različite vrste artefakata: podatkovni objekti, spremišta podataka i anotacije. **Podatkovni objekti** predstavljaju podatke koji su potrebni za obavljanje određenih zadataka (podaci kao ulaz) ili su rezultat izvršenja zadatka (podaci kao izlaz). Na primjer, dokument "Narudžba" kreira se nakon izvršenja zadatka "Kreiraj narudžbu". S druge strane, zadatak "Pošalji račun" zahtijeva račun kao ulaz kako bi se izvršio. Dumas et al. (2018) navode da podatkovni objekti mogu biti fizički objekti koji sadrže informacije (npr. papirnati račun) ili elektronički objekti (npr. e-pošta ili račun u PDF-u).



Slika 5.8 Podatkovni objekti

Izvor: Autor

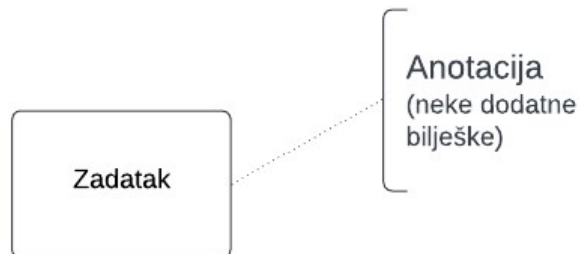
Prema Dumasu et al. (2018), **spremište podataka** je mjesto koje sadrži podatkovne objekte, npr. baza podataka za elektroničke objekte ili ormarić u koji se spremaju fizički objekti. Spremišta podataka procesne aktivnosti koriste za pohranjivanje podatkovnih objekata. Na primjer, zadatak “Provjeri raspoloživost sirovina” pregledava katalog dobavljača.



### Slika 5.9 Spremište podataka

Izvor: Dumas et al. (2018)

**Anotacije** su mehanizam pomoću kojeg se pružaju dodatne tekstualne informacije čitatelju BPMN dijagrama (von Rosing et al., 2015.).



### Slika 5.10 Anotacija

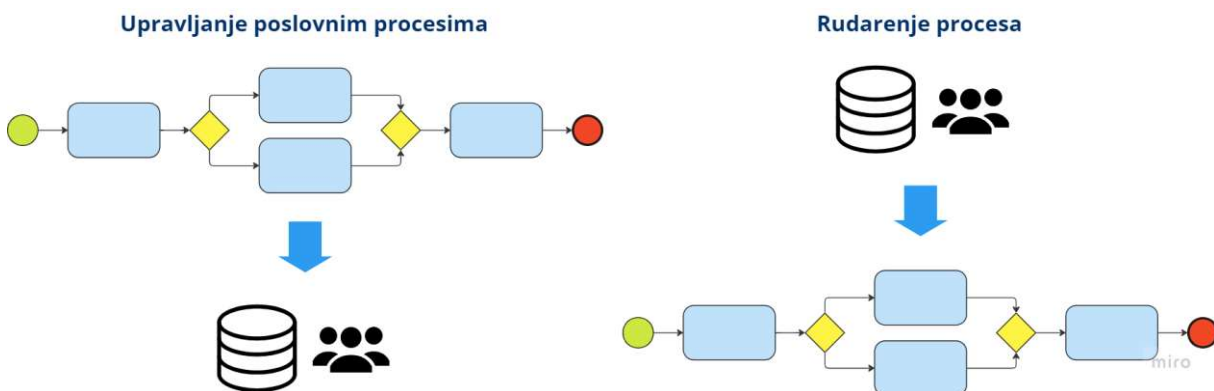
Izvor: Autor

BPM je prepoznat kao važan okvir za organizacije koje žele optimizirati svoje poslovanje i uskladiti svoje procese sa strateškim ciljevima. Ova temeljna znanja neophodna su za sljedeću temu – rudarenje procesa.

## 5.4. Rudarenje procesa

Rudarenje procesa (eng. *Process Mining*) nalazi se na sjecištu rudarenja podataka i modeliranja procesa. Predstavlja inovativan pristup razumijevanju i unapređenju poslovnih procesa. Za razliku od teorijskog i metodološkog fokusa BPM-a, rudarenje procesa istražuje stvarne podatke koje generiraju poslovni procesi. Koristi podatke iz različitih informacijskih sustava kako bi pružio objektivan prikaz izvršenja procesa u stvarnom vremenu.

Slika 5.11 pokazuje razliku između BPM-a i rudarenja procesa. U tradicionalnom upravljanju poslovnim procesima najprije se razvija model procesa. Zatim ljudi i IT sustavi obavljaju zadatke u skladu s tim modelom. U rudarenju procesa, povijesni podaci iz IT sustava koriste se za izradu modela procesa. Stoga, ovaj model prikazuje stvarne procese.



Slika 5.11 Upravljanje poslovnim procesima vs. Rudarenje procesa

Izvor: Autor

IEEE (2012) definira **rudarenje procesa** kao "tehнике, alate i metode za otkrivanje, praćenje i poboljšanje stvarnih procesa (tj. ne pretpostavljenih procesa) izdvajanjem znanja iz dnevnika događaja koji su obično dostupni u današnjim (informacijskim) sustavima". Dnevnik događaja je digitalni zapis događaja koji su se dogodili unutar informacijskog sustava.

Kako bi se izvršila analiza rudarenja procesa, dnevnik događaja mora sadržavati ID slučaja, naziv aktivnosti i vremensku oznaku. **Slučaj** (instanca procesa) je entitet kojim se bavi proces koji se analizira (npr. narudžbe kupaca, potraživanja od osiguranja itd.), **aktivnost** je dobro definiran korak u procesu (IEEE, 2012), a **vremenska oznaka** je datum i vrijeme kada se aktivnost obavlja.

Tablica 5.1 prikazuje primjer dnevnika događaja. U ovom primjeru postoje dva slučaja (1001 i 1002), a svaki se sastoji od niza događaja za obradu upita korisnika.

Tablica 5.2 Primjer dnevnika događaja

| ID slučaja | Naziv aktivnosti       | Vremenska oznaka | Resurs  |
|------------|------------------------|------------------|---------|
| 1001       | Poziv zaprimljen       | 2023-15-12 09:00 | Agent A |
| 1001       | Problem identificiran  | 2023-15-12 09:15 | Agent A |
| 1002       | Poziv zaprimljen       | 2023-15-12 10:17 | Agent C |
| 1001       | Problem proslijeđen    | 2023-15-12 10:20 | Agent A |
| 1002       | Informacije pružene    | 2023-15-12 10:26 | Agent C |
| 1002       | Poziv zaključen        | 2023-15-12 10:28 | Agent C |
| 1001       | Poziv tehničke podrške | 2023-15-12 11:43 | Agent B |
| 1001       | Problem riješen        | 2023-15-12 11:59 | Agent B |

Izvor: Autor



Nakon izdvajanja podataka (dnevnika događaja) iz informacijskog sustava (npr. u obliku CSV ili XLS datoteke), podaci se uvoze u poseban softver za rudarenje procesa. Danas postoji širok raspon softvera za rudarenje procesa. Najpopularniji su ProM, Fluxicon Disco, ARIS Process Mining, Celonis itd. Na temelju uvezenih podataka, softver za rudarenje procesa otkriva model procesa. Ovaj se model zatim može analizirati kako bi se utvrdilo postoje li neka uska grla, problemi ili prilike za poboljšanje.

Prema van der Aalstu (2018), rudarenje procesa primjenjivo je na sve vrste operativnih procesa (organizacija i sustava). Analiza postupaka bolničkog liječenja, poboljšanje postupaka korisničke službe u multinacionalnoj tvrtki, razumijevanje navika pregledavanja korisnika stranice za rezervacije, procjena neispravnosti sustava za rukovanje prtljagom i usavršavanje korisničkih sučelja rendgenskih uređaja samo su neke od mogućnosti primjena.

Reil et al. (2021) analizirali su uspješnu implementaciju procesnog rudarenja u praktičnim područjima upravljanja opskrbnim lancem. Naveli su da se 2020. godine švedsko-švicarska tehnološka grupacija za energiju i automatizaciju ABB suočila s izazovima poput povezivanja preko 40 ERP sustava i upravljanja terabajtima procesnih podataka. Implementacija procesnog rudarenja u njihovim proizvodnim procesima omogućila je ABB-u da stekne uvid u performanse njihove globalne poslovne mreže i okrene se prema potpuno digitaliziranom opskrbnom lancu. Prednosti su uključivale smanjene troškove zaliha, poboljšane procese prodaje, poboljšanu produktivnost, pravovremene isporuke, optimizirano korištenje opreme i povećani kapacitet. Dolazne logističke procedure lanca opskrbe automobilske industrije, koje su osjetljive na uska grla koja mogu uzrokovati velike gubitke prihoda, imale su velike koristi od ove strategije. Rudarenje procesa pokazalo se korisnim u učinkovitom rješavanju ovih problema.

BPM-ov strukturirani način upravljanja i poboljšanja procesa omogućuje tvrtkama da se prilagode promjenjivim potrebama kupaca i operativnim problemima. Rudarenje procesa, s druge strane, nudi duboke uvide u stvarnu izvedbu procesa, ističući područja poboljšanja. Integracija BPM-a i rudarenja procesa nije samo strateška prednost, već je vrlo važno da poduzeća znaju kako ih koristiti kako bi ostali konkurentni u budućnosti.

## REFERENCE

1. Aagesen, G. & Krogstie, J. (2015). BPMN 2.0. for Modeling Business Processes. In vom Brocke, J., Rosemann, M. (Eds.). Handbook on Business Process Management 1, 2nd edition. Heidelberg: Springer, pp. 219-250.



2. Camunda (n.d.). What is Business Process Management? [dostupno na: <https://camunda.com/glossary/business-process-management-bpm/>, pristupljeno December 28, 2023]
3. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of Business Process Management, 2nd Edition. Springer.
4. Freund, J. & Rücker, B. (2012). Real-Life BPMN: Using BPMN 2.0 to Analyze, Improve, and Automate Processes in Your Company. Camunda.
5. Gartner (n.d.). Business Process Management (BPM) [dostupno na: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-process-management-bpm>, pristupljeno December 28, 2023]
6. IEEE (2012). Process Mining Manifesto. IEEE Task Force on Process Mining [dostupno na: <https://www.tf-pm.org/upload/1580737631545.pdf>, pristupljeno December 28, 2023]
7. Lucidchart (n.d.). What is Business Process Modeling Notation [dostupno na: <https://www.lucidchart.com/pages/bpmn>, pristupljeno December 28, 2023]
8. OMG (2006). Business Process Modeling Notation Specification. Object Management Group.
9. Reil, T., Groher, E. & Siegfried, P. (2021). Process Mining in Supply Chain Management. Supply Chain Management Journal, 12(2), pp. 1-13.
10. Swenson, K. D. & von Rosing, M. (2015). Phase 4: What Is Business Process Management?. In von Rosing, M., Scheer, A.-W., von Scheel, H. (Eds.). The complete business process handbook. Waltham: Morgan Kaufmann, pp. 79-88.
11. van der Aalst, W. (2018). Foreword: Process Mining Book. Fluxicon [dostupno na: <https://fluxicon.com/book/read/foreword/>, pristupljeno December 28, 2023]
12. von Rosing, M., Scheer, A.-W. & von Scheel, H. (2015). The BPM Way of Modeling. In von Rosing, M., Scheer, A.-W. and von Scheel, H. (Eds.). The complete business process handbook. Waltham: Morgan Kaufmann, pp. 431-457.
13. Von Scheel, H., von Rosing, M., Fonesca, M., Hove, M. & Foldager, U. (2015). Phase 1: Process Concept Evolution. In von Rosing, M., Scheer, A.-W. and von Scheel, H. (Eds.). The complete business process handbook. Waltham: Morgan Kaufmann, pp. 1-9.